

S00P010105

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 2月 8日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第030194号

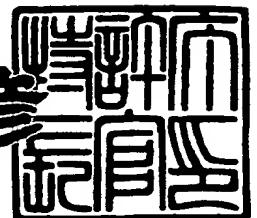
出 願 人
Applicant (s):

ソニー株式会社

1999年11月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3080300

【書類名】 特許願

【整理番号】 9800986301

【提出日】 平成11年 2月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1337

【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 齊藤 好正

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 坪井 寿憲

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100095588

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田治米 登

【代理人】

 【識別番号】 100094422

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田治米 恵子

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009977

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707813

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の透明基板間に液晶を挟持してなり、少なくとも一方の透明基板の液晶側の面上に液晶配向膜が形成されている液晶表示素子の製造方法において；

(a) 少なくとも一方の透明基板上に紫外線反応型の液晶配向膜を形成する工程；

(b) 液晶の配向方向を規制するために、基準平面に平行な透明基板上の液晶配向膜に対し偏光紫外線を照射する工程；

(c) プレチルト角を発現させるために、工程 (b) において偏光紫外線が照射された液晶配向膜が設けられている透明基板を基準平面上で、工程 (b) において規制された液晶配向方向が異なる方向を向くように回転させた後に、偏光紫外線を照射する工程
を含んでなることを特徴とする製造方法。

【請求項 2】 工程 (c) の回転角が 90 度である請求項 1 記載の製造方法

【請求項 3】 工程 (b) の偏光紫外線照射角が基準平面に対し 50～90 度である請求項 1 又は 2 記載の製造方法。

【請求項 4】 工程 (c) の偏光紫外線照射角が基準面に対し 50 度～80 度である請求項 1～3 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 5】 紫外線反応型の液晶配向膜が形成された基板に偏光紫外線照射を行う際、工程 (b) の偏光紫外線照射量と工程 (c) の偏光紫外線照射量との間の比が 100 : 1～1 : 1 である請求項 1～4 のいずれかに記載の製造方法

【請求項 6】 偏光紫外線の光源として無電極放電型 UV ランプを使用する請求項 1～5 のいずれかに記載の液晶表示素子製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶配向処理とプレチルト角形成処理とを偏光紫外線の照射により行う工程を含む液晶表示素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示素子の製造の際に行われる液晶配向処理として行われているメカニカルラビング法においては、ラビング時の発塵による汚染、TFT型素子が搭載されている透明基板に対する摩擦による静電ダメージの発生、それらに基づく製造歩留まりの低下が問題となっている。

【0003】

このため、メカニカルラビング法に代えて、非接触で液晶配向を誘発することが可能な光配向制御技術が注目されている（特願平7-318942号公報等）。この技術は、透明基板上に形成された有機配向膜に対し偏光紫外線を照射し、有機配向膜を構成する分子に紫外線の偏光方向に応じた化学変化を生じさせ、それにより有機配向膜に液晶配向の方向性とプレチルト角とを実現する技術である。従って、この技術によれば、メカニカルラビング時の発塵による汚染やTFT型素子搭載基板に対する静電ダメージの発生を防止でき、製造歩留まりの低下を防止できる。更に、偏光紫外線を微細領域に限定して照射することもできるので、液晶配向膜の微細領域の液晶配向処理を容易に行うことができ、従って一つの液晶配向膜を分割配向させて視野角の改善を行うこともできる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、偏光紫外線の照射により液晶配向処理を行った場合、メカニカルラビング法に比べ、液晶の配向方位を厳密に規定することが困難であり、また安定的に所定のプレチルト角を発現させることが困難であるという問題があった。そのため、偏光紫外線照射により液晶配向処理された液晶セルを使用したディスプレイにおいては、配向むらの発生や透過率・コントラストの低下等の表示品

位の低下の問題が解決されておらず、量産化に対する大きな障壁となっていた。

【0005】

本発明は、以上の従来の技術の課題を解決しようとするものであり、偏光紫外線を使用して液晶配向処理を行った場合に、良好な液晶配向方向と、安定且つ一様なプレチルト角を実現できるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、透明基板上の液晶配向膜に偏光紫外線を照射する際に、まず、液晶配向方向を規制するために偏光紫外線を照射し、次に透明基板を回転させ、液晶のプレチルト角を規制するために偏光紫外線を照射することにより、均一で安定的な液晶配向とプレチルト角とを実現できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0007】

即ち、本発明は、一对の透明基板間に液晶を挟持してなり、少なくとも一方の透明基板の液晶側の面上に液晶配向膜が形成されている液晶表示素子の製造方法において；

(a) 少なくとも一方の透明基板上に紫外線反応型の液晶配向膜を形成する工程；

(b) 液晶の配向方向を規制するために、基準平面に平行な透明基板上の液晶配向膜に対し偏光紫外線を照射する工程；

(c) プレチルト角を発現させるために、工程(b)において偏光紫外線が照射された液晶配向膜が設けられている透明基板を基準平面上で、工程(b)において規制された液晶配向方向が異なる方向を向くように回転させた後に、偏光紫外線を照射する工程

を含んでなることを特徴とする製造方法を提供する。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明の製造方法の対象となる液晶表示素子は、通常のTN液晶素子と同様に基本的に一对の透明基板間に液晶が挟持され、少なくとも一方の透明基板の液晶

側の面上に液晶配向膜が形成されている構造を有する。そしてこの液晶表示素子の製造方法は、以下の工程（a）～（c）からなる液晶配向処理工程を含むことを特徴としている。

【0009】

工程（a）

まず、一对の透明基板の片側もしくは両方に紫外線反応型の液晶配向膜を形成する。

【0010】

透明基板としては、従来よりTN液晶セルに用いられている基板を使用することができ、例えば対角0.55インチ（1.397cm）以上で11.3万ドット以上の画素数を有す高温Poly-Si TFT型素子が設けられたガラス透明基板や、対角2.5インチ（6.25cm）以上で18万ドット以上の画素数を有す低温Poly-Si TFT型素子が設けられたガラス透明基板を好ましく挙げることができる。

【0011】

紫外線反応型の液晶配向膜の材料としては、偏光紫外線の偏光方向に対し垂直な方向に液晶のオリエンテーションを発現する特性を持つものを使用することができる。例えば、米国特許第5,731,405号明細書に開示されたポリイミド型光配向材料であるポリアミック酸系高分子材料を使用することができる。

【0012】

液晶配向膜の厚みは、通常0.02～0.08 μ mである。

【0013】

液晶配向膜の形成方法としては、使用する液晶配向膜材料に応じて適宜選択することができる。

【0014】

工程（b）

次に、液晶の配向方向を規制するために、基準平面に平行な透明基板上の液晶配向膜に対し、偏光紫外線を照射する（第1照射）。ここで、基準平面に透明基板を平行にするには、例えばスチール平盤（基準平面）に透明基板を載置すれば

よい。

【0015】

偏光紫外線としては、偏光フィルタを通過させた紫外線を使用する。偏光フィルタとしては、所定の向きの光だけを通過させる通常の偏光フィルタを使用することができる。

【0016】

偏光紫外線の光源としては、高出力で、高寿命を有し、しかも高いユニフォームリティ（照度バラツキ小）の無電極放電型UVランプを使用することが好ましい。

【0017】

また、この第1照射における偏光紫外線照射角（基準平面に対する仰角）は、コントラストを低下させないために、好ましくは50～90度とする。特に好ましくは90度である。

【0018】

工程（c）

次に、工程（b）の第1照射により偏光紫外線が照射された液晶配向膜が設けられている透明基板を、基準平面上で回転させる。この場合、透明基板は工程（b）において規制された液晶配向方向が異なる方向を向くように回転させる。そして、回転させた透明基板上の液晶配向膜に対し、プレチルト角を発現させるために再度、偏光紫外線を照射する（第2照射）。なお、本発明においては、透明基板を回転させる際、偏光紫外線の光源を透明基板の回りを移動させるようにしてもよい。

【0019】

透明基板を回転させる理由は、回転させないと安定なプレチルト角が誘発できないためである。ここで、回転角は、好ましくは45～90度、より好ましくは90度である。

【0020】

また、第2照射における偏光紫外線照射角（基準平面に対する仰角）は、好ましくは50～80度である。この範囲をはずれるとプレチルト角が小さくなり、

また角度が安定しない傾向がある。

【0021】

なお、工程（b）の第1照射における偏光紫外線照射量と工程（c）の第2照射における偏光紫外線照射量との間の比は、好ましくは100：1～1：1、より好ましくは5：1～3：1とする。第2照射における偏光紫外線照射量がこの範囲より相対的に大きくなると、プレチルト角低下となる傾向がある。

【0022】

以上の工程（a）～（c）により液晶配向処理された透明基板を使用して常法に従って液晶セルを構成し、更に従来のTN液晶表示素子の製造方法と同様に液晶駆動デバイスなどをアッセンブリすることにより液晶表示素子が得られる。このようにして得られる液晶表示素子は、安定で一定した液晶の配向が実現されており、また安定したプレチルト角を有しているので、高い製造歩留まりで製造でき、しかも良好な電気光学特性を有したものとなる。

【0023】

【実施例】

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【0024】

実施例1

対角0.7インチのガラス基板上に、ドライエッチング技術を応用してポリシリコンTF型素子、ブラックマトリクス（OCB）、カラーフィルタ（OCF）を一体的に形成した透明基板を作製した。この透明基板のドット数はSVGA対応フルカラー155.7万ドットであり、開口率10%、1ドットのサイズは縦5.6 μ m、横1.7 μ mであった。それに対する対向基板としては、パターン形成を施さないITO透明電極付きガラス基板を用いた。

【0025】

次に、各基板に既知の方法でポリイミド型液晶配向剤（米国特許第5,731,405号明細書参照）を塗布した後、80℃で30分間、仮乾燥し、更に190℃で60分間の本乾燥を行い液晶配向膜を形成した。

【0026】

次に、図1に示すような紫外線照射装置（フュージョン製無電極ランプ：“H” Bulb）を使用して液晶配向処理を行った。即ち、ライトバルブ2を備えたランプユニット3からの紫外線 $h\nu$ を偏光ユニット4と、300nm以下の波長をカットするフィルタ5と通過させたP偏光紫外線（偏光軸6） $P h\nu$ を、液晶配向膜が形成された透明基板1の液晶配向膜側表面に図2に示すように2段階で照射した（偏光紫外線積算光量： $60\text{ J}/\text{cm}^2$ ）。なお、フィルタ5通過後の偏光紫外線のスペクトル分布曲線を図5に示す。

【0027】

（第1照射条件）

照射角（仰角）： 80°

照射量： $50\text{ J}/\text{cm}^2$

紫外線強度： $100 \pm 10\text{ mW}/\text{cm}^2$

（第2照射条件）

透明基板回転角： 90°

照射角（仰角）： 80°

照射量： $10\text{ J}/\text{m}^2$

紫外線強度： $100 \pm 10\text{ mW}/\text{cm}^2$

【0028】

次に、対向側透明基板に対しても、同様の偏光紫外線照射を行った。但し液晶分子の配向方位を直交させるために偏光方向を双方の基板で直交するよう調整した。

【0029】

以上のように、偏光紫外線照射により液晶配向処理が施された一対の透明基板を、液晶配向方向が90度異なるように、3.5 μm のギャップで貼り合わせ、そのギャップに液晶を注入することによりTN液晶セルを作製した。偏光板配置は、配向軸に偏光軸を直交させたノーマリホワイト配置とした。

【0030】

この液晶セルを用いて、常法によりTN液晶パネルを製造した。

【0031】

実施例2

実施例1に対し、図3に示すように、第1照射条件の偏光紫外線照射角（仰角）を90度（基板面の法線方向）とする以外は、実施例1と同様にしてTN液晶パネルを作製した。

【0032】

実施例3

実施例1に対し、図4に示すように、第1照射条件の偏光紫外線照射角（仰角）を45度とし且つ照射量を 48 J/cm^2 とし、第2照射条件の偏光紫外線照射角（仰角）を45度とし且つ照射量を 12 J/cm^2 とする以外は、実施例1と同様にしてTN液晶パネルを作製した。

【0033】

（評価）

実施例1～3で得られたTN液晶パネルのプレチルト角とコントラスト比を常法に従って測定した。得られた結果を表1に示す。また、各実施例のTN液晶パネルの電圧透過率曲線を図6に示す。

【0034】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3
コントラスト比	138	141	38
プレチルト角	3.5°	3.9°	1.5°

【0035】

表1からわかるように、実施例1のTN液晶パネルは、3.5度のプレチルト

角の発現が確認でき、100以上のコントラスト比が得られ、実施例2のTN液晶パネルも、3.9度のプレチルト角と100以上のコントラスト比が得られ、良好な配向特性を有していた。

【0036】

なお、プレチルト角を規制する第2照射条件の偏光紫外線照射角（仰角）が45度となっている実施例3のTN液晶パネルの場合には、プレチルト角（1.5度）もコントラスト比（38）も、実施例1及び2のTN液晶パネルよりも低いものであった。また、電圧透過率曲線についても、実施例1及び2のTN液晶パネルよりも不十分な結果であった。

【0037】

従って、少なくとも第2照射条件の偏光紫外線照射角（仰角）は、45度よりも大きいことが望まれる。

【0038】

【発明の効果】

本発明の製造方法によれば、従来のメカニカルラビング方式を使用せずに、一連の特定の偏光紫外線照射操作により、液晶分子の良好な配向方向と安定且つ一様なプレチルト角を発現した液晶表示素子が得られる。従って、得られた液晶表示素子の電気光学特性は良好なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

紫外線照射装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】

実施例1における偏光紫外線照射手順の説明図である。

【図3】

実施例2における偏光紫外線照射手順の説明図である。

【図4】

実施例3における偏光紫外線照射手順の説明図である。

【図5】

透明基板に照射される偏向紫外線のスペクトル分布曲線である。

【図 6】

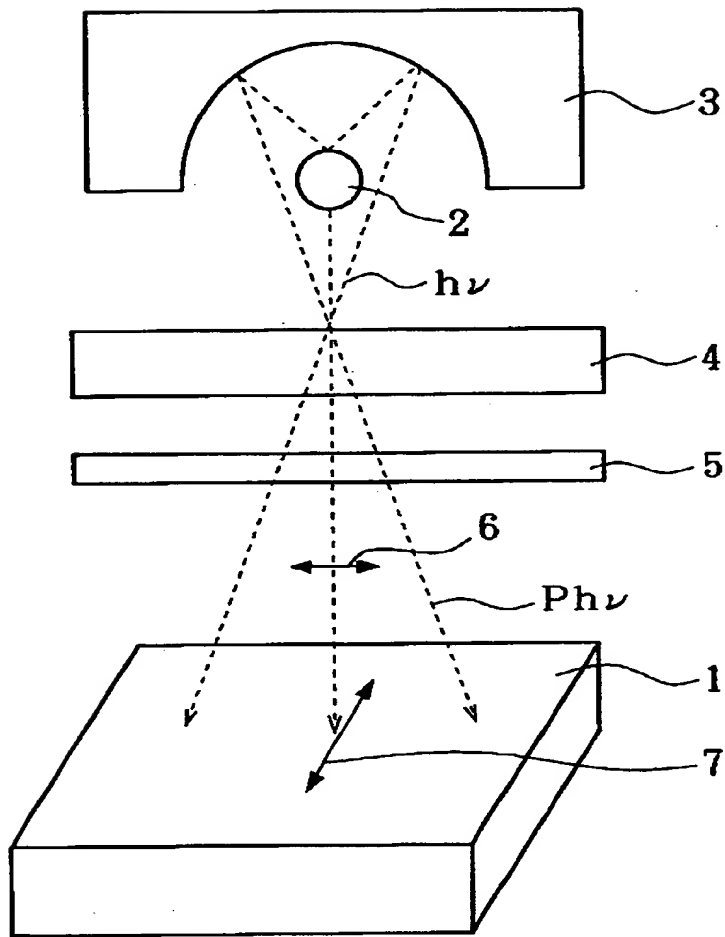
実施例 1、2 及び 3 の各液晶パネルの電圧透過率曲線である。

【符号の説明】

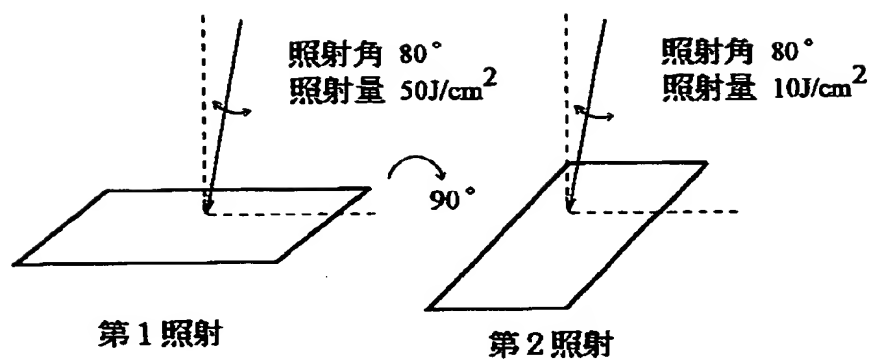
1…透明基板、2…ライトバルブ、3…ランプユニット、4…偏光ユニット、5
…フィルタ、6…偏光軸、7…液晶配向方向、 $h\nu$ …偏光紫外線、 $P h\nu$ …P 偏
光紫外線

【書類名】図面

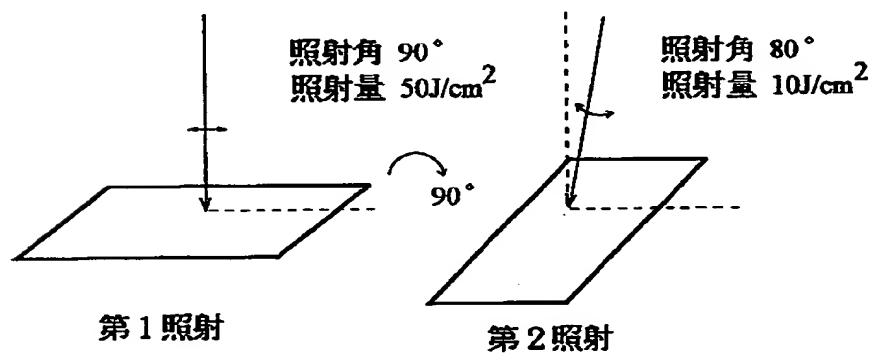
【図 1】



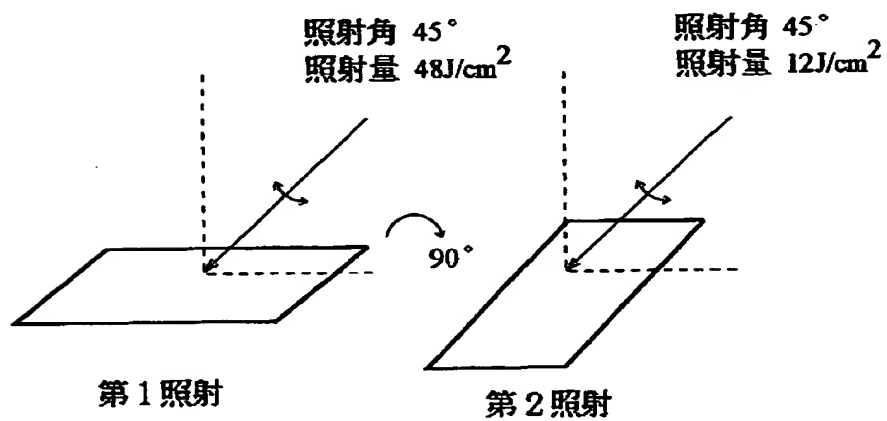
【図 2】



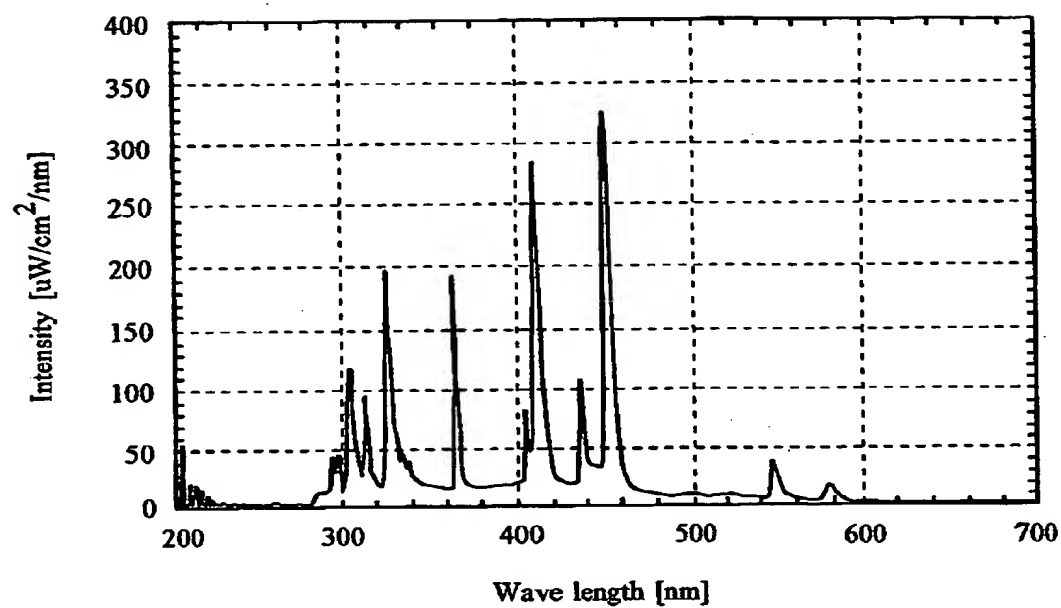
【図 3】



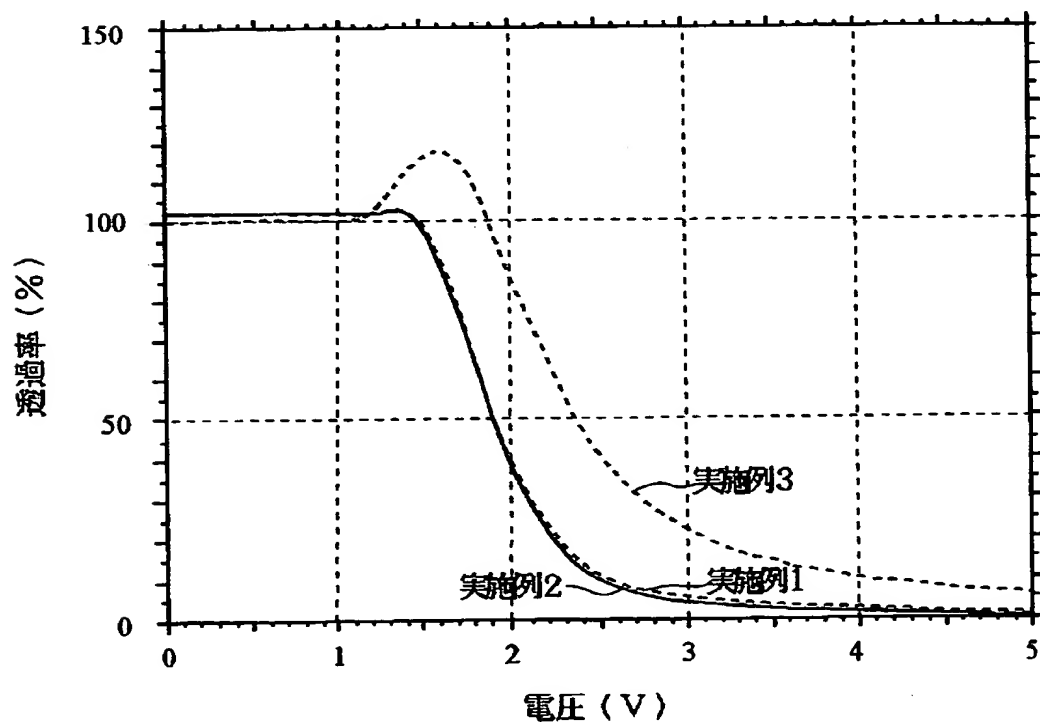
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偏光紫外線を使用して液晶配向処理を行った場合に、良好な液晶配向方向と、安定且つ一様なプレチルト角を実現できるようにする。

【解決手段】 液晶セルを構成する少なくとも一方の透明基板上に紫外線反応型の液晶配向膜を形成し、次に、液晶の配向方向を規制するために、基準平面に平行な透明基板上の液晶配向膜に対し偏光紫外線を照射し、更に、プレチルト角を発現させるために、偏光紫外線が照射された液晶配向膜が設けられている透明基板を基準平面上で回転させ、その後で偏光紫外線を再び照射する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	平成 11 年 特許願 第 030194 号
受付番号	59900106550
書類名	特許願
担当官	林 政子 6177
作成日	平成 11 年 3 月 16 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100095588
【住所又は居所】	神奈川県川崎市多摩区三田 1-26-28 ニューウェル生田ビル 502 号室 田治米国際特許事務所
【氏名又は名称】	田治米 登
【代理人】	
【識別番号】	100094422
【住所又は居所】	神奈川県川崎市多摩区三田 1-26-28 ニューウェル生田ビル 502 号室 田治米国際特許事務所
【氏名又は名称】	田治米 恵子

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社